

51

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

no English language compared  
available

Int. Cl. 2:

B 22 D 11/128

DT 25 52 969 A 1

Behörden

11

21

22

23

# Offenlegungsschrift 25 52 969

Aktenzeichen:

P 25 52 969.5-24

Anmeldetag:

26. 11. 75

Offenlegungstag:

2. 6. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Führungsrolle für Stranggußanlagen, mit auf einer mehrfach gelagerten Achse angeordneten Rollenabschnitten

71

Anmelder:

Klöckner-Werke AG, 4100 Duisburg

72

Erfinder:

Witt, Joachim, Dipl.-Ing., 2820 Bremen; Brüggestrat, Heinz, 2851 Hagen

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 25 52 969 A 1

A n s p r ü c h e

1. Führungsrolle für Stranggußanlagen mit auf einer mehrfach gelagerten Achse angeordneten Rollenabschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenabschnitte jeweils zwischen zwei Lagern (3) unter Ausbildung einer umlaufenden Kammer (6) für ein strömendes Kühlmedium angeordnet und mit der Achse fest verbunden sind und die Kammern über in der Achse verlaufende Bohrungen (7, 8, 9) miteinander in Verbindung stehen.
2. Führungsrolle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse eine durchgehende axiale Bohrung (7) hat und von ihr für jede Kammer jeweils eine radial verlaufende Zufluß- und Abflußbohrung (8 bzw. 9) ausgehen und das zwischen der Zufluß- und Abflußbohrung einer Kammer in der axialen Bohrung jeweils ein Stopfen (10) angeordnet ist.
3. Führungsrolle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Rollenabschnitten angeordneten Lager zwei-geteilte Lager sind.
4. Führungsrolle nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenabschnitte auf ihrer die Kammer begrenzenden Innenwandung Ringscheiben (20) mit Durchflußöffnungen (21) haben.
5. Führungsrolle nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung der Rollenabschnitte ein Gewinde zur Aufnahme einer Wendel (25) haben.
6. Führungsrolle nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Zufluß- und Abflußbohrungen jeweils in auf der Innenwandung der Rollenabschnitte umlaufende Nuten (26) münden.

K L Ö C K N E R - W E R K E AKTIENGESELLSCHAFT, 41 Duis-  
burg, Mülheimer Straße 50

· 2.

Führungsrolle für Stranggußanlagen, mit auf einer mehr-  
fach gelagerten Achse angeordneten Rollenabschnitten

Die Erfindung betrifft eine Führungsrolle für Strang-  
gußanlagen mit auf einer mehrfach gelagerten Achse an-  
geordneten Rollenabschnitten.

In Stranggußanlagen wird der aus der Kokille austreten-  
de, lediglich in der Außenhaut erstarrte Strang von  
den Führungsrollen übernommen und anschließend der Aus-  
zieh- und Richtvorrichtung zugeführt.

Mit wachsendem Abstand des Strangquerschnitts von dem  
Gießpegel in der Kokille steigt der ferrostatische  
Druck des flüssigen Sumpfes des Stranges an. Da die  
erstarrte Außenhaut wegen ihrer geringen Festigkeit  
diese Kräfte nicht aufnehmen kann, müssen diese von  
den Führungsrollen des Rollenstützgerüsts aufgenommen  
werden.

Aufgrund der hohen mechanischen Beanspruchungen muß  
man bei durchgehenden Stützrollen Rollen mit einem  
großen Verhältnis von Durchmesser zu Länge verwenden.  
Mit wachsendem Rollendurchmesser wächst jedoch der  
Stützabstand des Stranges zwischen den einzelnen Rol-  
len. Da die erstarrte Außenhaut des Stranges nur ge-  
ringe Festigkeit hat, baucht sich der Strang zwischen  
den Rollen ab einem gewissen Stützabstand aus. Diese  
Ausbauchungen führen, wenn sie das zulässige Maß über-  
schreiten, zu Innenrissen im Strang, wobei auch Risse  
in der Außenhaut nicht auszuschließen sind. Aus diesem  
Grunde können durchgehende Stützrollen, d.h. Stützrol-

3.

len, die nur an ihren Enden gelagert sind nur bis zu einer Länge von etwa zwei Metern verwendet werden, und zwar nur dann, wenn mit wachsendem Abstand der Stützrollen von der Kokille ein größerer Rollendurchmesser gewählt werden kann, da hierdurch zwangsläufig die Ausbauchungen zwischen den Rollen größer werden und somit der Vergrößerung des Rollendurchmessers Grenzen gesetzt sind.

Mit steigendem Rollendurchmesser und damit steigenden Ausbauchungen des Stranges zwischen den Rollen kann auch die Gießgeschwindigkeit nicht weiter gesteigert werden, da dann die Auszugskräfte so groß werden, daß dadurch der Strang beschädigt wird und die beschriebenen Innen- und Außenrisse zur Zerstörung des Stranges führen würden.

Aus diesem Grunde setzt man ab einer gewissen Strangbreite Führungsrollen ein, auf deren Achse mehrere Rollenabschnitte als Rollenkörper drehbar gelagert sind. Zwischen den benachbarten Rollenkörpern sind Stützen angeordnet, die Teil des Strangführungsgerüsts sind.

Zu den mechanischen Beanspruchungen der Führungsrolle tritt noch eine erhebliche thermische Belastung durch die von dem heißen Strang abgegebene Strahlungswärme hinzu, da die Umfangsgeschwindigkeit der Führungsrollen so gering ist, daß die Rollenabschnitte einseitig für eine längere Zeit dieser Strahlungswärme ausgesetzt sind.

Eine Kühlung der Rollenabschnitte erfolgte bisher mittels der sogenannten Spritzkühlung. Hierbei werden durch am Strangführungsgerüst angeordnete Düsen die Rollenabschnitte entlang der Mantellinie und der Strang mit Kühlwasser beaufschlagt.

Durch das Beaufschlagen der Bramme mit Kühlwasser wird ihre Spritzkühlung beschleunigt.

Hierbei muß die aufgespritzte Wassermenge in Abhängigkeit von der Gießgeschwindigkeit geregelt werden, da eine vorgegebene Sumpflänge nicht überschritten und die Abkühlung nicht zu schnell erfolgen darf: Je geringer die Gießgeschwindigkeit, um so geringer muß die aufgespritzte Wassermenge sein.

Bei Herabsetzung der Gießgeschwindigkeit wird auch die Umfangsgeschwindigkeit der Führungsrollen geringer. Hierdurch werden die Rollenabschnitte einseitig eine längere Zeit der Strahlungswärme und damit einseitig einer höheren thermischen Belastung ausgesetzt, der durch eine erhöhte Kühlwasserzufuhr zur Außenkühlung der Rollenabschnitte abgeholfen werden müßte.

Diesen beiden einander widersprechenden Forderungen kann mittels der Spritzkühlung nicht Genüge getan werden, so daß man bisher im praktischen Betrieb zwischen diesen beiden Forderungen Kompromisse vornehmen mußte. Diese hat zur Folge, daß man zum Teil erhebliche Lagerschäden bzw. Schäden am bzw. im Strang in Kauf nehmen mußte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine von der Spritzkühlung unabhängige Kühlung für Führungsrollen mit auf einer mehrfach gelagerten Achse angeordneten Rollenabschnitten zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Rollenabschnitte jeweils zwischen zwei Lagern unter Ausbildung einer umlaufenden Kammer für ein strömendes Kühlmedium angeordnet und mit der Achse fest verbunden sind und die Kammern über in der Achse verlaufende Boh-

rungen miteinander in Verbindung stehen. Durch diese Maßnahmen erfolgt in völliger Abkehr vom Stande der Technik eine von der Spritzkühlung unabhängige Kühlung der Führungsrollen, die als Innenkühlung ausgebildet ist. Durch diese erfindungsgemäße Innenkühlung wird die einseitige thermische Belastung der Führungsrollen erheblich herabgesetzt, da durch eine entsprechende Vorgabe des Durchsatzes an Kühlmittel eine hinreichend starke Wärmeabfuhr erreicht wird, so daß in den achsnahen Zonen der Rollenabschnitte die Temperatur lediglich eine Funktion des Achsenabstandes ist und nicht mehr davon abhängt, ob in radialer Richtung eine Berührung der Mantelfläche des Rollenabschnittes mit dem heißen Strang stattfindet oder nicht. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme ist außerdem erreicht, daß eine einseitige Kühlung der Rollenkörper in dem der Spritzkühlung zugewandten Bereich vermieden wird. Vielmehr wird eine Innenkühlung der Rollenabschnitte vorgenommen, die eine gleichmäßige Abfuhr der Wärme bewirkt, wobei die der Strahlungswärme ausgesetzten Zonen zusätzlich durch die Spritzkühlung gekühlt werden können. Im allgemeinen ist eine derartige zusätzliche Kühlung nicht erforderlich. Die Beaufschlagung des Stranges durch die Spritzkühlung sowie die Kühlung der Rollenabschnitte erfolgt unabhängig voneinander. Damit wird eine eindeutige Temperaturführung des Stranges ermöglicht, die wiederum einen optimalen Einfluß auf die Strangqualität hat.

Als Kühlmedium kann im allgemeinen Kühlwasser verwendet werden. Jedoch ist es ohne weiteres möglich, beispielsweise als Kühlmedium ein Gas mit hoher Wärmeleitzahl z.B.  $\text{Co}_2$  zu verwenden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Achse eine durchgehende Bohrung auf, wobei von ihr

## - 6.

für jede Kammer jeweils eine radialverlaufende Zufluß- und Abflußbohrung ausgehen und zwischen der Zufluß- und Abflußleitung einer Kammer in der axialen Bohrung jeweils ein Stopfen angeordnet ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß das Kühlmedium nacheinander sämtliche Kammern durchströmt und durch die vorgesehenen Stopfen nur eine axiale Bohrung erforderlich ist.

Da das Kühlmedium nacheinander die Kammern durchströmt muß durch einen hinreichend großen Durchsatz an Kühlmedium dafür gesorgt werden, daß die Wärmeabfuhr so groß ist, daß im praktischen Betriebe der erste und letzte Rollenabschnitt einer Führungsrolle praktisch die gleiche Temperatur haben.

Da der Strang sich auch zwischen den einzelnen Rollenabschnitten einer Achse ausbaucht, muß dafür gesorgt werden, daß der Abstand zwischen den einzelnen Rollenabschnitten einer Führungsrolle möglichst gering ist. Dieses Problem tritt dann auf, wenn die Rollenabschnitte unter Ausbildung der umlaufenden Kammern mit der Achse fest verschweißt werden. Da diese Abstände zu groß wären, falls man vor dem Aufschweißen der Rollenabschnitte auf der Achse die Lager einschließlich ihrer Gehäuse anordnen würde, sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung zwischen den Rollenabschnitten zweigeteilte Lager angeordnet. Durch diese Maßnahme ist es möglich, zunächst auf der Achse die Rollenabschnitte mit möglichst geringem Abstand zu schweißen und anschließend die zweigeteilten Lager einschließlich ihrer Befestigungsmittel am Strangführungsgerüst anzuordnen.

Da die Rollenabschnitte einer hohen mechanischen Belastung durch die Brame ausgesetzt sind, sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung innerhalb der Kammern Abstützorgane für die Rollenabschnitte vorgesehen. Die-

7.

se Abstützorgane können beispielsweise Ringscheiben mit Durchflußöffnungen für das Kühlmedium sein. Statt dieser Ringscheiben kann die Innenwandung der Rollenabschnitte als Gewinde zur Aufnahme einer Wendel sein, so daß sich die Rollenabschnitte im letzteren Falle über die Wendel auf der Achse im Bereich der Kammer abstützen. Die Durchflußöffnungen der Ringscheibe können erfindungsgemäß in axialer radialer Richtung zueinander versetzt sein, so daß das Kühlmedium innerhalb der Kammer in etwa eine schraubenförmige Bewegung vollführt. Eine derartige Bewegung wird in der zweiten Ausführungsform durch die Wendel sichergestellt. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß das kühlende Medium einen möglichst großen Weg in den Kammern beschreibt, zusätzlich wird durch diese Ringscheiben bzw. die Wendel dafür gesorgt, daß das Kühlmedium als Wirbelströmung die Kammern und die Achse durchfließt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die Rollenabschnitte im Bereich der radialen Zufluß- und Abflußöffnungen für das Kühlmedium jeweils eine umlaufende Nut auf, die insbesondere beim Einsatz einer Wendel für den gleichmäßigen Zufluß bzw. Abfluß des Kühlmediums sorgt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Führungsrolle mit vier auf einer mehrfach gelagerten Achse aufgeschweißten Rollenabschnitte;

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Rollenabschnittes einer Führungsrolle nach Fig. 1 im



. 8 .

Längsschnitt, wobei beide Hälften zueinander versetzt untereinander dargestellt sind und

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Rollenkörpers einer Führungsrolle nach Fig. 1 im Längsschnitt, wobei eine Hälfte dargestellt ist.

Gemäß Fig. 1 sind vier Rollenabschnitte 1a, 1b, 1c und 1d auf einer Achse 2 aufgeschweißt. Zwischen den Rollenabschnitten sowie an den äußeren Stirnseiten des ersten und vierten Rollenabschnittes 1a bzw. 1b sind Lager 3 bzw. 3a bzw. 3b für die sich mit den Rollenabschnitten drehende Achse angeordnet. Diese Lager sitzen in Stützen 4 bzw. 4a bzw. 4b die entweder mit dem Innenbogen bzw. Außenbogen des Strangführungsgerüsts verbunden sind. Dies ist schematisch durch die mit 5 bezeichnete Traverse, mit denen die Stützen verbunden sind, angedeutet. Die einander gegenüber angeordneten Führungsrollen des Innenbogens und des Außenbogens begrenzen den Führungspalt, durch den der Strang transportiert wird. In Fig. 1 sind auf der Achse 4 Rollenabschnitte aufgeschweißt. Statt dessen können auch eine größere Anzahl bzw. nur drei oder nur zwei vorgesehen sein. Damit der Abstand zwischen den Rollenabschnitten 1a und 1b bzw. 1b und 1c bzw. 1c und 1d möglichst gering gehalten werden kann, sind die Lager 3 an sich bekannte zweigeteilte Lager. Die Verwendung von zweigeteilten Lagern bei der Führungsrolle ist, wie die Anmelderin erkannt hat, insofern möglich, da die Führungsrollen unter allen Betriebsbedingungen eine sehr geringe Umfangsgeschwindigkeit haben, so daß an den Trennstellen der Lagerringe keine Stöße im Betrieb auftreten. Jeder Rollenabschnitt begrenzt mit der Achse eine umlaufende

- 9 -

Kammer 6. Die Achse weist eine durchgehende axiale Bohrung 7 auf. Von dieser Bohrung führen im Bereich jedes Rollenabschnittes jeweils eine radiale Bohrung 8 und eine radiale Bohrung 9 in die Kammer 6, die zur Zufuhr bzw. Weiterleitung des Kühlmediums dienen. Zwischen den beiden Radialbohrungen 8 und 9 ist in der axialen Bohrung jeweils ein Stopfen 10 angeordnet. Durch diese Anordnung der radialen Bohrung sowie des zwischen ihnen vorgesehenen Stopfens wird das Kühlmittel, das beispielsweise in der Fig. 1 von links zuströmt zunächst über die Bohrung 8 in die Kammer 6 geleitet, strömt von dieser über die radiale Bohrung 9 wieder ab, fließt weiter in der axialen Bohrung 7 und strömt in die nächste umlaufende Kammer 6 des Rollenabschnittes 1b usw. und fließt über die axiale Bohrung im Bereich der Stütze 4b ab. Von da gelangt das Kühlmittel in eine nicht dargestellte Kühlvorrichtung, die einerseits dem Kühlmittel die aufgenommene Wärme entzieht und gleichzeitig den Durchsatz an Kühlmedium steuert.

In Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Rollenabschnittes einer erfindungsgemäßen Führungsrolle im Längsschnitt dargestellt, wobei die beiden Hälften zueinander versetzt sind. Die axiale Bohrung 7 der Achse 2 weist die beiden radialen Bohrungen 8 bzw. 9 auf, die in den von der Achse 2 und dem Rollenabschnitt 1' begrenzte umlaufende Kammer 9 münden. Zu diesem Zwecke ist der Rollenabschnitt in Form eines hohlen Zylinders derart ausgedreht, daß seine Stirnflächen in zwei Ringschultern 15 und 16 auslaufen, die durch die Schweißnähte 17 und 18 auf der Außenseite mit der Achse 2 verschweißt sind. Die Innenwandung des Rollenabschnittes weist angeformte Ringscheiben 20 mit in axialer Richtung verlaufenden Durchflußbohrungen 21 auf. Diese

- 10 -

Bohrungen sind, in axialer Richtung gesehen, zueinander versetzt, so daß das Kühlmittel in etwa gezwungen ist, in etwa spiralförmiger Bahn zu strömen. Zwischen den beiden radialen Bohrungen 8 und 9 ist in die axiale Bohrung ein Stopfen 10 eingesetzt, der mittels einer Madenschraube 23 in seiner Stellung gehalten ist. Im Bereich der Lager hat die Achse jeweils einen geringeren Durchmesser, so daß hierdurch das Zentrieren der Rollenabschnitte erleichtert ist. Der Zusammenbau einer erfindungsgemäßen Führungsrolle mit derartigen Rollenabschnitten erfolgt in der Weise, daß zunächst mittels der Madenschrauben 23 die Stopfen 10 in der axialen Bohrung der Achse festgelegt werden. Anschließend werden die Rollenabschnitte auf die Achse aufgeschoben und mittels der Schweißnähte 10 und 18 in ihrer Stellung festgelegt. Im Anschluß daran werden die zwei geteilten Lager mit der Achse verbunden und nach Befestigen der Stützen die so gebildete Baueinheit mit dem Innen- bzw. Außenbogen des Strangführungsgerüsts verbunden.

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Rollenabschnittes.

Der mit 1'' bezeichnete Rollenabschnitt weist auf der die umlaufende Kammer begrenzenden Innenwandung eine spiralförmig verlaufende Nut bzw. Ausnehmung 24 auf. In diese Nut ist eine Wendel 25 eingelegt. Die radiale Zuflußbohrung 8 bzw. radiale Abflußbohrung 9 mündet in eine umlaufende Nut 26 bzw. 27 des Rollenabschnitts 1''. Durch diese Maßnahme wird ein möglichst gleichmäßiger Zufluß bzw. Abfluß des Kühlmittels nach allen Richtungen erzielt.

Der Zusammenbau einer Führungsrolle mit Rollenabschnitten nach Fig. 3 erfolgt in der Weise, daß nach Einlegen der Wendel in die Nut auf der Innenwandung des Rollen-

2552969

- 11.

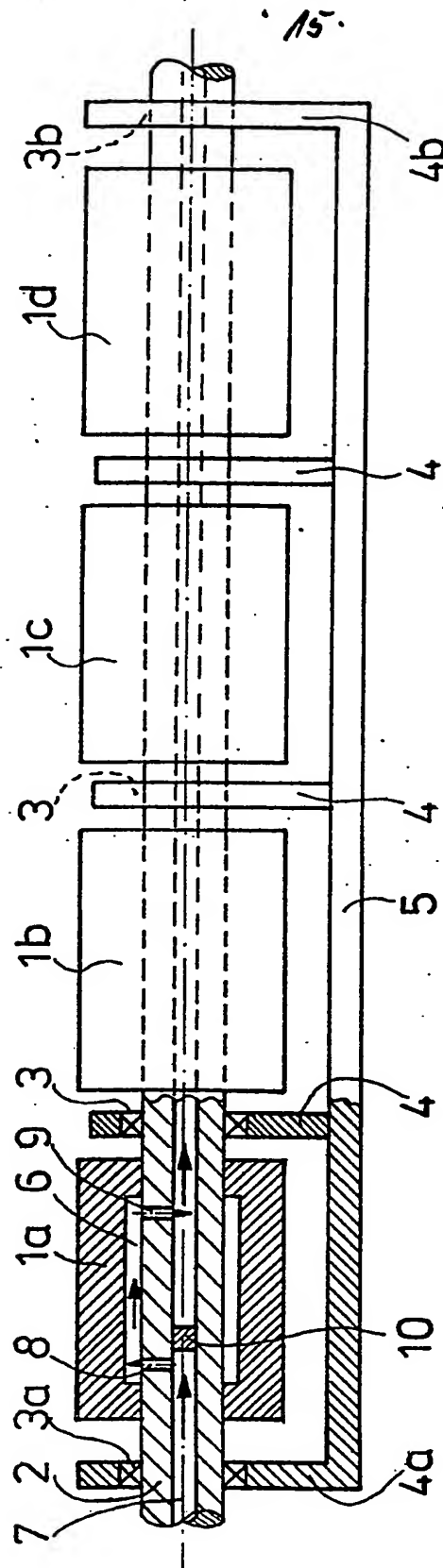
abschnittes 1'' und nach Festlegung eines Stopfens 10 mit einer Madenschraube 23 in der axialen Bohrung zwischen den beiden radialen Zufluß- bzw. Abflußbohrungen der Rollenabschnitt aufgeschoben und anschließend längs der umlaufenden Schweißnähte 17' und 18'' verschweißt wird. In dieser Weise wird mit sämtlichen Rollenabschnitten 1'' verfahren. Anschließend werden die zwei geteilten Lager und die Stützen befestigt und die so gebildete Baueinheit ebenfalls mit den Innen- bzw. Außenbogen des Strangführungsgerüsts verbunden.

Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird eine von der Spritzkühlung unabhängige Kühlung der Führungsrollen erreicht. Zusätzlich können in an sich bekannter Weise zusätzlich die Gehäuse der zweigeteilten Lager wie bei anderen Lagern üblich gekühlt werden.

- Ansprüche -

709822/0509

Fig. 1

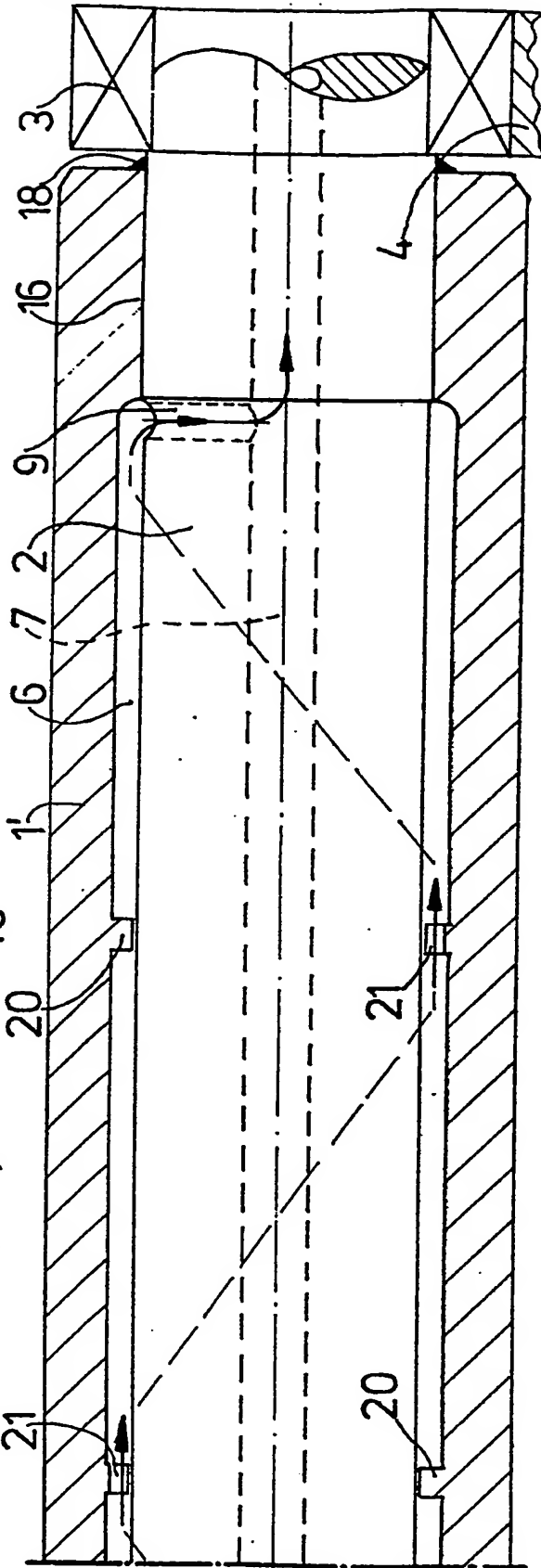
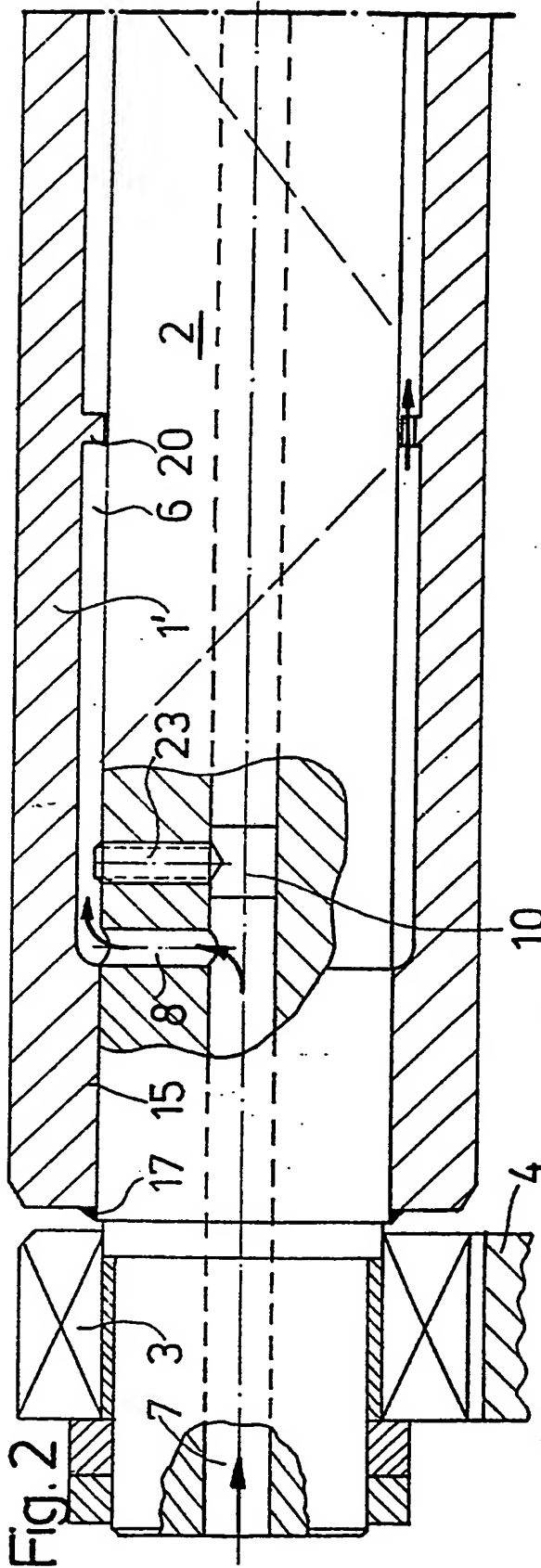


709822/0509

2552969

B22D 11-128 AT:26.11.1975 OT:02.06.1977

Fig. 2



14.

Fig. 3

